

## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

COQUET Mathis

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☒5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +68/1/xx+...+68/5/xx+.

**Q.2** Un langage est :

☐ un ensemble fini ☒ un ensemble ☐ une suite finie ☐ un ensemble ordonné

**Q.3** L'ensemble des entiers positifs multiples de 2 est un ensemble :

☐ récursivement énumérable mais pas récursif ☐ itératif ☒ récursif  
☐ récursif mais pas récursivement énumérable

**Q.4** Soit le langage  $L = \{a, b\}^*$ .

☐  $\text{Suff}(L) \cap \text{Pref}(L) = \emptyset$  ☐  $\text{Suff}(L) \subseteq \text{Pref}(L)$  ☐  $\text{Suff}(L) \cup \text{Pref}(L) = \emptyset$   
☒  $\text{Suff}(L) = \text{Pref}(L)$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(L)$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$  ☒  $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$  ☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$   
☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$

**Q.6** Que vaut  $(\{a\}\{b\}^*\{a\}^*) \cap (\{a\}^*\{b\}^*\{a\})$

☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☒  $\{a\} \cup \{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$   
☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $e\varepsilon \equiv e\varepsilon \equiv \varepsilon$ .

☐ vrai ☒ faux

**Q.8** À quoi est équivalent  $\emptyset^*$  ?

☐  $\emptyset$  ☐  $\emptyset\varepsilon$  ☒  $\varepsilon$  ☐  $\varepsilon\emptyset$

**Q.9** Un langage quelconque

☐ peut n'inclure aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☒ contient toujours ( $\supseteq$ ) un langage rationnel  
☐ peut être indénombrable  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire

**Q.10** L'expression Perl " $([a-zA-Z]|\backslash\backslash)^+$ " engendre :

☐ "\" ☒ "\\\" ☐ "" ☐ "eol" (eol est le caractère « retour à la ligne »)



Q.11 L'expression Perl '[--]?[0-9]+(, [0-9]+)?(e[--]?[0-9]+)?' n'engendre pas :

- ☐ '42e42' ☐ '42, 4e42' ☒ '42, e42' ☐ '42, 42e42'

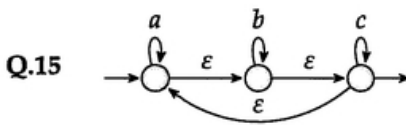
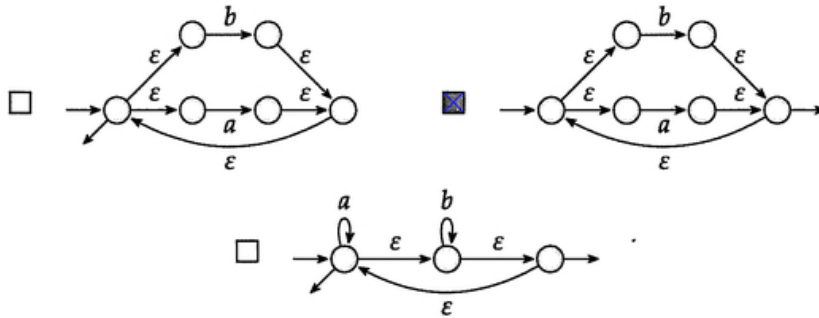
Q.12 Pour qu'un mot soit accepté par un automate fini non-déterministe il faut qu'il mène l'automate

- ☐ de tous les états initiaux à un état final  
☒ d'un état initial à un état final  
☐ d'un état initial à tous les états finaux  
☐ de tous les états initiaux à tous les états finaux

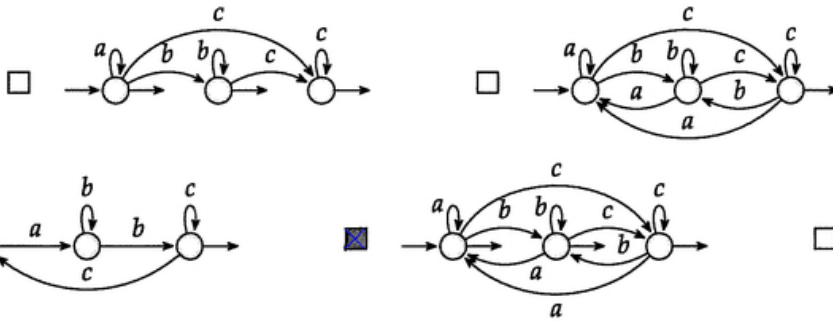
Q.13 Un algorithme peut décider si un automate est déterministe en regardant sa structure.

- ☐ Faux ☐ Souvent ☒ Vrai ☐ Rarement

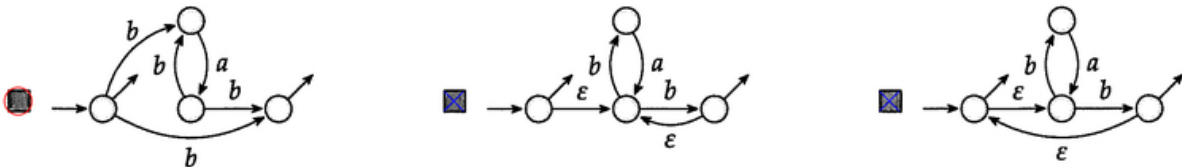
Q.14 Quel automate ne reconnaît pas le langage décrit par l'expression  $(a^*b^*)^*$ .



Q.15 Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

- ☐ vide ☐ non reconnaissable par automate ☒ rationnel ☐ fini

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

- ☐ est déterministe ☐ n'accepte pas  $\epsilon$  ☐ accepte  $\epsilon$  ☒ n'est pas déterministe

Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte...



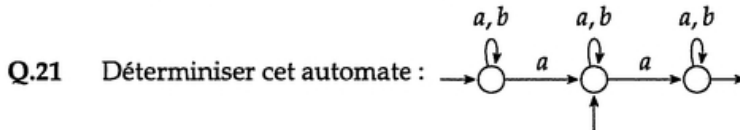
2/2

- ☒  $a^p(a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$ 
☐  $a^{n+1}$ 
☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$   
☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$

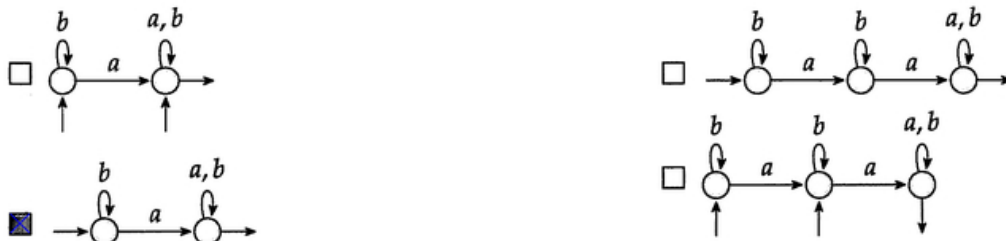
Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

2/2

- ☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.



2/2



Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

1.6/2

- ☒ Union
 ☒ Intersection
 ☒ Différence symétrique
 ☒ Complémentaire  
☒ Différence
 ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐  $Rec \supseteq Rat$ 
☐  $Rec \not\subseteq Rat$ 
☒  $Rec = Rat$ 
☐  $Rec \subseteq Rat$

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

2/2

- ☒ Sous-mot
 ☒ Pref
 ☒ Fact
 ☒ Suff
 ☒ Transpose  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☒ Oui
 ☐ Non
 ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel  
☐ Cette question n'a pas de sens

Q.26 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

- ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi
 ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$ 
☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi  
☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$

Q.27 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☒ oui, toujours
 ☐ souvent
 ☐ jamais
 ☐ rarement

Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?

2/2

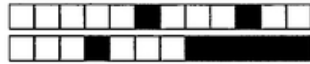
- ☒ 2
 ☐ Il en existe plusieurs!
 ☐ 3
 ☐ 1

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$  ?

2/2

- ☐ 52
 ☒ 2
 ☐ 26
 ☐ 1
 ☐ Il en existe plusieurs!

Q.30 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.



0/2

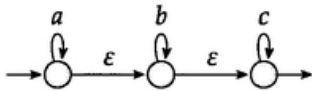
- ☐ faux en temps infini   
 ☐ vrai en temps constant   
 ☐ faux en temps fini  
☒ vrai en temps fini

**Q.31** Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$    
 ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$    
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage

**Q.32**



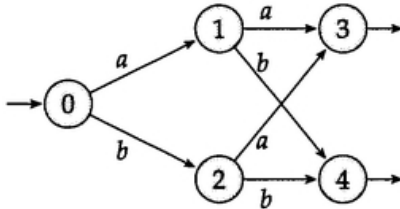
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☐  $a^* + b^* + c^*$    
☐  $(a + b + c)^*$    
☒  $a^*b^*c^*$    
☐  $(abc)^*$

**Q.33** ☹️ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

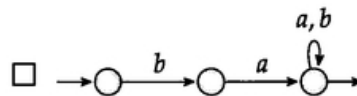
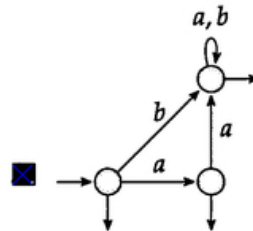
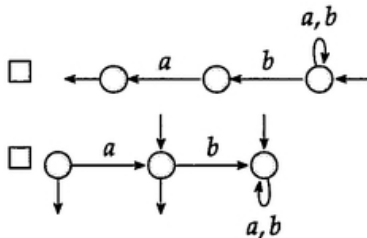
2/2



- ☒ 3 avec 4  
☐ 2 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 1 avec 2  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

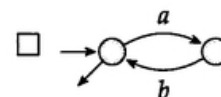
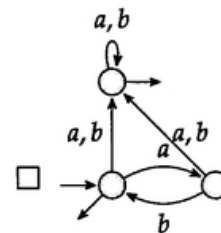
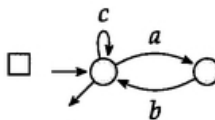
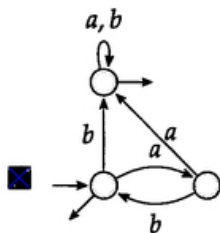
**Q.34** Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

2/2



**Q.35** Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de ?

2/2



**Q.36**





+68/6/29+